

Hiroaki HYUGA Q78559
EXPOSURE APPRATUS
Filing Date: November 20, 2003
Darryl Mexic 202-663-7909

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日 2002年11月21日
Date of Application:

出願番号 特願2002-337771
Application Number:

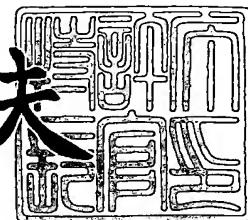
[ST. 10/C] : [JP2002-337771]

出願人 富士写真フィルム株式会社
Applicant(s):

2003年 9月 8日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今井康夫



出証番号 出証特2003-3073484

【書類名】 特許願

【整理番号】 FSP-04210

【提出日】 平成14年11月21日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H05B 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士写真フィルム株式会社内

【氏名】 日向 浩彰

【特許出願人】

【識別番号】 000005201

【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079049

【弁理士】

【氏名又は名称】 中島 淳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100084995

【弁理士】

【氏名又は名称】 加藤 和詳

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100085279

【弁理士】

【氏名又は名称】 西元 勝一

【電話番号】 03-3357-5171

【選任した代理人】

【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 露光装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子が配列された発光素子アレイと、

前記複数種類の発光素子間で劣化率が略同一になるように、前記発光素子の各々を前記種類に応じた所定の発光強度で発光させるための制御信号を生成する制御手段と、

前記制御手段で生成された制御信号に基づいて、前記発光素子の各々を独立に駆動する駆動手段と、

を備えた露光装置。

【請求項 2】 前記発光素子アレイと露光される感光材料との間に配置され、前記感光材料の分光感度に応じた露光強度が得られるように透過率が調整されたフィルタを更に備えた請求項 1 に記載の露光装置。

【請求項 3】 発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子を備え、副走査方向に露光される感光材料の分光感度と発光素子の発光強度とに応じた個数の発光素子が並ぶように、発光素子が前記副走査方向と交差する主走査方向に沿って複数個配列された素子列が前記副走査方向に複数行配列された発光素子アレイと、

前記発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子間で劣化率が略同一になるように、前記発光素子の各々を前記種類に応じた所定の発光強度で発光させると共に、前記副走査方向に並んだ複数個の発光素子により前記感光材料の同一位置が多重露光されるように前記発光素子の各々を発光させるための制御信号を生成する制御手段と、

前記制御手段で生成された制御信号に基づいて、前記発光素子の各々を独立に駆動する駆動手段と、

を備えた露光装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記発光素子の各々について累積発光量を演算すると共に、露光時には画像データに応じて前記発光素子を発光させるための制御信号を生成し、且つ露光終了後には全発光素子について累積発光量が最大の

発光素子の累積発光量と他の発光素子の累積発光量とが同一になるように少なくとも前記他の発光素子を発光させるための制御信号を生成する請求項1乃至3の何れか1項に記載の露光装置。

【請求項5】前記発光素子の露光光量を検出する光量検出手段を更に備え、前記制御手段は、複数種類の発光素子による露光光量が所定の値に維持されるように制御信号を生成する請求項1乃至4の何れか1項に記載の露光装置。

【請求項6】前記複数種類の発光素子を、感光材料との関係でフルカラーの画像を形成可能な発光スペクトルを備えた3種類の発光素子とした請求項1乃至5の何れか1項に記載の露光装置。

【請求項7】前記発光素子を有機EL素子とした請求項1乃至6の何れか1項に記載の露光装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、露光装置に係り、特に、発光素子アレイから出射された光で感光材料を露光する露光装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

蛍光性の有機物質を発光層に用いた有機EL（エレクトロ・ルミネッセント）素子は、他の発光素子に比べて製造が容易であり、薄型かつ軽量の発光素子が構成できる等の利点により、従来、薄型ディスプレイ用素子として研究開発が進められてきた。近年では、発光輝度、発光効率、耐久性等の点でも発光ダイオード（LED）に匹敵する高性能の有機EL素子が得られていることから、ハロゲン化銀感光材料等の感光材料を露光する露光装置への応用が検討されている。

【0003】

有機EL素子を用いた露光装置は、例えば、図12に示すように、赤色（R）、緑色（G）、青色（B）の各色に発光する有機EL素子80を各色毎に主走査方向に複数配列して形成された素子列を、RGB3色1組として副走査方向に複数組（図12では2組）並べた有機EL素子アレイを備えている。なお、図12

では、RGB各色の有機EL素子80を区別するために符号末尾に対応する色を示すアルファベット（R/G/B）を付して示している。この露光装置を感光材料に対して相対移動させることにより、フルカラーの画像潜像が形成される。

【0004】

RGB各色の有機EL素子80R, 80G, 80Bの発光強度は、感光材料の露光感度に応じて決定される。しかしながら、有機EL素子アレイを構成する素子間で発光強度が異なると劣化量に差が生じ、露光装置の使用に伴い徐々に色調がずれる（カラーバランスが悪くなる）場合がある。このため、発光光量が略同一の白色の有機EL素子を多数配列した有機EL素子アレイと、透過率を調整して各色毎に露光量を最適化するRGB各色のカラーフィルタとを用いて、劣化の大きさを一定にする方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。この方法は、同じ材料で構成された白色の有機EL素子であれば劣化率が等しく、劣化量も等しくなるという考え方に基づいている。

【0005】

ここで、有機EL素子の発光スペクトル強度と感光材料の分光感度との関係について検討する。図13（A）は白色の有機EL素子の発光スペクトル強度を表し、図13（B）はカラーフィルタの分光透過率を表し、図13（C）は感光材料を露光する露光スペクトル強度を表す。また、図13（D）は一般写真用ハロゲン化銀感光材料（ネガ型）の分光感度を表し、図13（E）は感光材料の発色濃度を表す。

【0006】

図13（E）に示す感光材料の各色の発色濃度（Dr、Dg、Db）は、下記式に示す通り、図13（C）に示す「露光スペクトル強度」と図13（D）に示す「感光材料の分光感度」とを掛け合わせて、波長積分することにより導出される。

【0007】

各色濃度（Dr、Dg、Db）

$$= \int (\text{露光スペクトル強度} \times \text{感光材料の分光感度}) d\lambda$$

また、図13（C）に示す露光スペクトル強度は、図13（A）に示す「発光

スペクトル強度」と図13 (B) に示す「フィルタの分光透過率」とを掛け合わせたものである。従って、感光材料の各色の発色濃度は下記式で表される。

各色濃度 (D_r、D_g、D_b)

$$= \int (\text{発光スペクトル強度} \times \text{フィルタの分光透過率} \times \text{感光材料の分光感度}) d\lambda$$

【0008】

【特許文献1】

特開2000-103114号公報 (段落0026)

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、図13 (A) ~ (E) から分かるように、一般写真用ハロゲン化銀感光材料は、RGB光に対する感度がR:G:B ≈ 1:10:70であり、感度比が大きく異なっている。このため、カラーフィルタで透過率を調整してRGB各色毎に露光量を最適化する場合には、一番感度の低いR色に光量を合わせるしかない。従って、特許文献1に記載の方法を、一般写真感光材料の様にRGBの感度比が桁違いに異なる感材に適用する場合は、エネルギー利用効率が極端に低くなる、という問題があった。

【0010】

また、同じ種類の有機EL素子を使用しても、同一画素を多数回露光して多階調露光を行う多数回露光シーケンスを実施する場合等には、有機EL素子アレイを構成する素子間で発光強度及び発光時間の少なくとも一方に差が生じる。発光強度が同一でも発光時間が異なると、各素子の累積発光量が異なることになり、劣化量に差が生じる。その結果、有機EL素子アレイを構成する素子間で発光強度がばらつき、図14 (A) に示すように筋ムラが発生すると共に、カラーバランスが悪くなる、という問題がある。特に、同一画像を何度も露光する場合には、特定箇所の有機EL素子の発光量だけが多くなって、素子間で劣化量に顕著な差が発生する。

【0011】

一方、上記問題に対処するために、個々の有機EL素子の光量を補正して、上記の発光強度を一定にすることが考えられる。しかしながら、数千から数100

万個もの有機EL素子の光量を1個ずつ測定して補正するには複雑な装置が必要になり、装置コストが著しく高くなる、という問題がある。また、補正に要する時間が長くなり、生産性が低下する、という問題がある。

【0012】

本発明は、上記問題を解決すべく成されたものであり、本発明の目的は、簡単な装置構成でカラーバランスのズレを抑制することができる露光装置を提供することにある。また、本発明の他の目的は、高いエネルギー利用効率で露光を実施することができる露光装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために本発明の露光装置は、発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子が配列された発光素子アレイと、前記複数種類の発光素子間で劣化率が略同一になるように、前記発光素子の各々を前記種類に応じた所定の発光強度で発光させるための制御信号を生成する制御手段と、前記制御手段で生成された制御信号に基づいて、前記発光素子の各々を独立に駆動する駆動手段と、を備えたことを特徴とする。

【0014】

本発明の露光装置は、発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子が配列された発光素子アレイを備えている。制御手段は、この発光素子アレイの複数種類の発光素子間で劣化率が略同一になるように、発光素子の各々を種類に応じた所定の発光強度で発光させるための制御信号を生成し、駆動手段は、制御手段で生成された制御信号に基づいて発光素子の各々を独立に駆動する。

【0015】

本発明の露光装置では、このような簡単な構成により、発光素子アレイを構成する総ての発光素子間で劣化率が均一化されるので、カラーバランスのズレが抑制される。また、累積発光時間を等しくした場合には、発光素子アレイを構成する総ての発光素子間で劣化量が均一化され、副走査による筋ムラの発生が抑制される。

【0016】

また、感光材料を露光する場合には、同じ発光スペクトルの発光素子が配列された発光素子アレイであると、露光する感光材料の分光感度が最も低い色に合わせて同じ発光強度で総ての発光素子を発光させなければならず、エネルギー利用効率が低下する。一方、発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子が配列された発光素子アレイを用いて感光材料を露光する場合には、これに比べてエネルギー利用効率が向上する。

【0017】

上記の露光装置を用いて感光材料を露光する場合には、発光素子アレイと露光される感光材料との間に、感光材料の分光感度に応じた露光強度が得られるよう透過率が調整されたフィルタを配置することが好ましい。フィルタにより感光材料の分光感度に応じた露光強度を得て、良好な露光画像を得ることができる。

【0018】

また、感光材料の分光感度に応じた露光強度を得るためのもう1つの方法としては、発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子を備え、副走査方向に露光される感光材料の分光感度と発光素子の発光強度とに応じた個数の発光素子が並ぶように、発光素子が前記副走査方向と交差する主走査方向に沿って複数個配列された素子列が前記副走査方向に複数行配列された発光素子アレイを備えた露光装置を用いて、前記発光スペクトルが異なる複数種類の発光素子間で劣化率が略同一になるように、前記発光素子の各々を前記種類に応じた所定の発光強度で発光させると共に、前記副走査方向に並んだ複数個の発光素子により前記感光材料の同一位置が多重露光されるように前記発光素子の各々を発光させる方法がある。

【0019】

また、上記の露光装置の制御手段において、前記発光素子の各々について累積発光量を演算すると共に、露光時には画像データに応じて前記発光素子を発光させるための制御信号を生成し、且つ露光終了後には全発光素子について累積発光量が最大の発光素子の累積発光量と他の発光素子の累積発光量とが同一になるよう少なくとも前記他の発光素子を発光させるための制御信号を生成することで、全発光素子について累積発光量を同一にすることができる。

【0020】

また、この露光装置は、前記発光素子の露光光量を検出する光量検出手段と、複数種類の発光素子による露光光量が所定の値に維持されるように制御信号を生成する制御手段とを更に備えていてもよい。露光装置の使用に伴い各発光素子が劣化し、徐々に光量（発光強度）が低下する。従って、光量低下が画像に影響を及ぼすようになる前に、適宜、光量を補正する。

【0021】

また、複数種類の発光素子を、感光材料との関係でフルカラーの画像を形成可能な発光スペクトルを備えた3種類の発光素子とすることができます。例えば、赤色光を発光する赤色の発光素子、緑色光を発光する緑色の発光素子、及び青色光を発光する青色の発光素子の3種類の発光素子とすることができます。これにより、フルカラーの画像（潜像）を形成することができる。

【0022】

本発明の露光装置に使用する発光素子としては、アレイ化が容易な有機EL素子が好ましい。有機EL素子は、真空蒸着の外、塗布、インクジェット法等を用いることにより单一基板上に多数形成することが容易である。上記の露光装置において発光素子として有機EL素子を使用した場合には、露光装置の生産性を向上することができると同時に、個々の発光素子の配置位置を調整する手間が省け、配置位置を高精度に維持できるというメリットがある。

【0023】

なお、本発明の露光装置は、ハロゲン化銀カラー感光材料を露光する場合に特に好適に使用される。R色の露光感度が低いハロゲン化銀カラー感光材料を露光する場合には、R色で発光する発光素子が劣化し易くなるが、本発明の露光装置を用いることで、RGB各色の発光素子間で劣化量が均一化され、画像の筋ムラが低減されて、高画質画像を得ることができる。

【0024】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。

（第1の実施の形態）

[露光装置の構成]

本発明の実施の形態に係る露光装置は、図1に示すように、透明基板10と、透明基板10上に形成され且つRGB色の何れかの色で発光する複数の発光部（以下、便宜上、各発光部を「有機EL素子」という）を備えた有機ELアレイ20と、有機ELアレイ20の各有機EL素子からの光を選択的に透過するフィルタ110と、フィルタ110を透過した光を集光して感光材料40に照射するセルフォックレンズアレイ（以下、「SLA」という）30と、透明基板10及びSLA30を支持する支持体50とを備えている。

【0025】

有機ELアレイ20は、透明基板10上に、陽極としての透明電極21、発光層を含む有機化合物層22、陰極としての金属電極23が順次積層されて形成されている。透明電極21及び金属電極23は、透明電極21のライン（陽極ライン）と金属電極23のライン（陰極ライン）とが有機EL素子の配置レイアウトに応じて交差するように、各々ライン状にパターンニングされている。

【0026】

この有機ELアレイ20は、例えばステンレス製缶等の封止部材60により覆われており、封止部材60の縁部と透明基板10とが接着剤により接着されて、乾燥窒素ガスで置換された封止部材60内に封止されている。この有機ELアレイ20の透明電極21と金属電極23との間に所定電流が注入されると、陽極ラインと陰極ラインとの交差点に在る有機化合物層22に含まれる発光層が発光し、発光光が透明電極21及び透明基板10を介して取り出される。

【0027】

フィルタ110は、R色の光を透過するR色フィルタ110R、G色の光を透過するG色フィルタ110G、及びB色の光を透過するB色フィルタ110Bの3種類の色フィルタから構成されており、各色フィルタは、透明基板10の有機ELアレイ20が形成された表面と対向する表面（裏面）に形成されている。なお、色フィルタの配置については後述する。

【0028】

また、透明電極21と金属電極23の両電極は、複数の有機EL素子の各々を独立に駆動（パッシブ・マトリックス駆動）する駆動部80に接続されている。

この駆動部80は、両電極間に電圧を印加する電源（図示せず）及びトランジスタやサイリスタで構成されたスイッチング素子（図示せず）を含んで構成されている。なお、パッシブ・マトリックス駆動とは、各陰極ラインを時分割線順次走査し、走査中の陰極ラインと交差する陽極ラインを信号に発光させたい信号に応じて駆動して、走査を全陰極線に順次行き渡らせる駆動方法である。

【0029】

上記の駆動部80は、CPU、後述する各種処理ルーチンを記憶したROM、RAM、及びデータ入出力部を備えた制御部90に接続されている。この制御部90において、各有機EL素子を駆動制御するための制御信号を生成し、駆動部80が、制御部90からの制御信号に基づいて各有機EL素子を変調駆動する。

【0030】

変調方式は、定電流でのパルス幅変調、定電圧でのパルス幅変調、定電流又は定電圧でのパルス数変調、強度変調の何れでもよい。また、複数の変調方式を適宜併用することもできる。また、有機EL素子は基本的には電流駆動素子であり、駆動電圧を変化させて変調駆動する電圧駆動変調より、駆動電流を変化させて変調駆動する電流駆動変調の方が、温度特性、経時駆動特性が安定する。従って、電流駆動変調の方がより好ましい。

【0031】

SLA30の光出射側には、SLA30を通過した光の強度を検出する光検出器100が、有機ELアレイ20の1個の素子に対応して設置されている。この位置で測定される光強度が、感光材料を露光する光の強度に相当する。光検出器100は、制御部90に接続されており、光検出器100で検出した検出値は制御部90にフィードバックされる。

【0032】

なお、光検出器100は、露光の妨げとならないように設置することが好ましい。例えば、有機ELアレイ20内に露光に使用しないダミー素子を配置し、このダミー素子の露光光路上に光検出器100を設置することができる。また、光検出器100を可動とし、非露光時にだけ有機EL素子の露光光路上に光検出器100を挿入する装置構成とすることもできる。

【0033】

透明基板10は、発光光に対して透明な基板であり、ガラス基板、プラスチック基板等を用いることができる。また、透明基板10には、一般的な基板特性として、耐熱性、寸法安定性、耐溶剤性、電気絶縁性、加工性、低通気性、低吸湿性等が要求される。

【0034】

透明電極（陽極）21は、400nm～700nmの可視光の波長領域において、少なくとも50%以上、好ましくは70%以上の光透過率を有するものが好ましい。透明電極21を構成するための材料としては、酸化錫、酸化錫インジウム（ITO）、酸化亜鉛インジウムなどの透明電極材料として公知の化合物の他、金や白金など仕事関数が大きい金属の薄膜を用いてもよい。また、ポリアニリン、ポリチオフェン、ポリピロールまたはこれらの誘導体などの有機化合物でもよい。透明導電膜については、沢田豊監修「透明導電膜の新展開」シーエムシー刊（1999年）に詳細に記載されており、本発明に適用することができる。また、透明電極21は、真空蒸着法、スパッタリング法、イオンプレーティング法などにより、透明基板10上に形成することができる。

【0035】

有機化合物層22は、発光層のみからなる単層構造であってもよいし、発光層の外に、ホール注入層、ホール輸送層、電子注入層、電子輸送層等のその他の層を適宜有する積層構造であってもよい。有機化合物層22の具体的な構成（電極を含めて表示する）としては、陽極／ホール注入層／ホール輸送層／発光層／電子輸送層／陰極、陽極／発光層／電子輸送層／陰極、陽極／ホール輸送層／発光層／電子輸送層／陰極、などが挙げられる。また、発光層、ホール輸送層、ホール注入層、電子注入層を複数層設けてもよい。

【0036】

有機ELアレイ20は、有機化合物層の材料に応じた色で発光する。従って、素子毎に有機化合物層の材料を塗り分けることにより、RGB色の何れかの色で発光する複数の有機EL素子を備えた有機ELアレイ20を得ることができる。ホール輸送層、電子輸送層、発光層および導電性高分子層などの有機化合物層の

各構成層には、従来公知の材料を適宜用いることができる。また、各構成層は、真空蒸着法、スパッタ法、ディッピング法、スピンドルコーティング法、キャスティング法、バーコート法、ロールコート法等、公知の方法を用いて形成することができる。また、溶媒を使い分けることにより多層塗布も可能である。

【0037】

金属電極（陰極）23は、仕事関数の低いLi、Kなどのアルカリ金属、Mg、Caなどのアルカリ土類金属、及びこれらの金属とAgやAlなどとの合金や混合物等の金属材料から形成されるのが好ましい。陰極における保存安定性と電子注入性とを両立させるために、上記材料で形成した電極を、仕事関数が大きく導電性の高いAg、Al、Auなどで更に被覆してもよい。なお、金属電極23も透明電極21と同様に、真空蒸着法、スパッタ法、イオンプレーティング法などの公知の方法で形成することができる。また、金属電極23を透明電極21と同様に透明導電膜で構成することもできる。

【0038】

SLA30は、複数のセルフォックレンズ31で構成されている。セルフォックレンズ31は、断面の半径方向に屈折率分布をもつ棒状の厚肉レンズである。セルフォックレンズ31に入射された光は、光軸に対して正弦波状に蛇行しながら進行し、感光材料40表面上で結像して露光スポット70を結ぶように感光材料40に向けて出力される。

【0039】

また、露光スポットを絞り、光学的クロストークを抑制するために、このセルフォックレンズ31の開口部は各有機ELアレイ20の各発光領域よりも大きく形成され、且つ隣り合うセルフォックレンズ31同士は互いに接するように配列されてされている。なお、セルフォックレンズ31は有機ELアレイ20の各有機EL素子と1対1で対応するように設けてもよいし、副走査方向に並んだ複数の有機EL素子に対して1つというように、1対N（N：2以上の整数）で対応するように設けてもよい。

【0040】

感光材料40は、RGB3色でのカラー露光が可能であれば、特に制限されな

い。例えば、感光材料40としてカラーのハロゲン化銀感光材料を使用することができる。また、感光感熱材料も使用することができる。なお、感光材料40は、図示しない搬送装置により、露光装置の主走査方向と交差する方向に搬送される。

【0041】

【発光素子の配列及び発光強度】

次に、有機ELアレイ20の有機EL素子の配列について説明する。有機ELアレイ20には、図2に示すように、赤色（R色）に発光する有機EL素子25R、緑色（G色）に発光する有機EL素子25G、及び青色（B色）に発光する有機EL素子25Bが、以下に説明するレイアウトで同一基板上に千鳥状に配列されている。

【0042】

まず、有機EL素子25Rが主走査方向に所定間隔で複数個配列されて素子列Rが構成され、この素子列Rが副走査方向に複数行配列されている。同様に、有機EL素子25Gを複数個配列した素子列Gが副走査方向に素子列Rと同数行配列され、有機EL素子25Bを複数個配列した素子列Bが副走査方向に素子列Rと同数行配列されている。また、複数行配列された素子列のうち相互に隣接する素子列同士は、主走査方向に所定間隔ずらして配置されている。これにより、所定の素子列の有機EL素子による露光スポット間を、この素子列に隣接する素子列の有機EL素子によって露光することができる。

【0043】

例えば、図2では、有機EL素子25Rが各々主走査方向に20個配列された2行の素子列R₁、R₂、有機EL素子25Gが各々主走査方向に20個配列された2行の素子列G₁、G₂、及び有機EL素子25Bが各々主走査方向に20個配列された2行の素子列B₁、B₂が、副走査方向にRGBの順に配列されている。また、相互に隣接する素子列R₁と素子列R₂、素子列G₁と素子列G₂、素子列B₁と素子列B₂とは主走査方向に所定間隔ずらして配置され、副走査方向にはRGB各色の有機EL素子が1個ずつ、合計3個の有機EL素子が配列されている。

【0044】

各発光部の形状は略六角形であり、図2及び図3に示すように、隣接する同色の素子列（例えば、素子列R₁と素子列R₂）は1本の陰極ライン（金属電極23のライン）上に形成されている。即ち、2列で1組の素子列が1本の陰極ライン上に形成され、1本の陰極ラインで駆動される。これにより、各列毎に1本の陰極ラインを割り当てる場合と比較して、陰極ラインの本数を半分に低減でき、駆動回路及び制御回路を単純化することができる。

【0045】

また、同じ発光強度で発光させた場合、有機EL素子25R、有機EL素子25G、及び有機EL素子25Bの劣化率（単位時間当たりの劣化量）は各々異なるが、有機EL素子25R、有機EL素子25G、及び有機EL素子25Bの各々には、RGB3色間で劣化率が略同じになるよう、異なる発光強度が設定されている。このように、RGB各色の有機EL素子を異なる発光強度で発光させることにより、白色の有機EL素子を最も低感度のR色で所望の発色濃度が得られる発光強度で発光させる場合と比べて、エネルギー利用効率が高くなる。

【0046】

[色フィルタの配置及び透過率]

透明基板10の裏面には、図4に示すように、RGB各色の有機EL素子に対応して、各々帯状のR色フィルタ110R、G色フィルタ110G、及びB色フィルタ110Bが、その長さ方向が素子配列方向を向き且つ対応する色の有機EL素子の光路と交差するように配置されている。

【0047】

各色フィルタの各色の光に対する透過率は、感光材料のRGB各色の発色濃度が同等になるように各色毎に設定されている。図13を参照して説明した通り、感光材料の各色の発色濃度は、発光スペクトル強度、フィルタの分光透過率、及び感光材料の分光感度を掛け合せたものを、波長積分することにより求めることができる。また、上述した通り、有機EL素子25R、有機EL素子25G、及び有機EL素子25Bについて各々異なる発光強度が設定されている。従って、各色フィルタの透過率は、感光材料の各色の発色濃度、発光スペクトル強度、及び感光材料の分光感度に応じて、RGB各色毎に設定される。

【0048】

例えば、図5 (D) に示す分光感度を備えた一般写真用ハロゲン化銀感光材料(ネガ型)を露光して、図5 (E) に示すように、RGB各色で略同じ発色濃度を得ようとするとき、図5 (C) に示すようなスペクトル強度を備えた露光光で感光材料を露光する必要がある。なお、一般写真用ハロゲン化銀感光材料の分光感度は、R:G:B ≈ 1:10:70である。

【0049】

有機EL素子25R、有機EL素子25G、及び有機EL素子25Bの発光強度は、RGB各色の劣化率を同一にするために、図5 (A) に示すように、発光強度比が、R:G:B ≈ 0.5:1:0.7となるように設定されている。従って、図5 (C) に示す露光スペクトル強度を得るために、図5 (B) に示すように、所定の透過率を備えたRGB3色の色フィルタを用意しなければならない。

【0050】

[画像データに基づく露光処理]

次に、上記の露光装置を用いて感光材料を露光する場合の露光動作について説明する。なお、以下では、定電流駆動のパルス幅変調(PWM: Pulse width modulation)により各有機EL素子を変調駆動して感光材料を露光する場合について説明する。パルス幅変調では、各素子の発光強度は一定であり、発光時間が変化する。

【0051】

まず、露光処理を行う場合には、ROMに記憶された露光処理ルーチンが読み出されて実行される。図6を参照して、制御部90で実行される露光処理ルーチンについて説明する。

【0052】

制御部90に画像データが入力されると、ステップ100で、入力された画像データに応じて、有機ELアレイ20の各有機EL素子の、発光強度及び発光時間を設定し、ステップ102で、設定された発光強度及び発光時間の値をRAMに記憶する。上述した通り、有機EL素子25R、有機EL素子25G、及び有

機EL素子25Bの各々には、RGB3色間で劣化率が略同じになるように、異なる発光強度を設定する。

【0053】

なお、有機EL素子の駆動電流値は、RGB各色毎に予めRAMに記憶されている。また、初期状態でRGB各色の有機EL素子を定電流駆動して、SLA30を通過した各色の光の強度（透過光強度）を検出し、RGB各色の素子群内で透過光強度にばらつきがある場合には、素子毎にパルス幅の長短を補正するための補正係数を設定してもよい。この補正係数が設定されている場合には、この補正係数を考慮して発光強度及び発光時間を設定する。

【0054】

次に、ステップ104で、設定された発光強度及び発光時間の値に基づいて制御信号を生成し、ステップ106で、生成した制御信号を駆動部80に出力する。

【0055】

感光材料40が搬送されるのに伴い、駆動部80により有機ELアレイ20の有機EL素子25R、25G、及び25Bの各々が制御信号に基づいて所定のタイミングで点灯され、副走査方向に配列されたRGB3色の有機EL素子により感光材料40の同一位置が露光（多重露光）される。例えば、図2に示す素子配列では、R色に発光する有機EL素子25Rで1回、G色に発光する有機EL素子25Gで1回、及びB色に発光する有機EL素子25Bで1回の合計3回の多重露光がなされる。

【0056】

[劣化量均一化処理]

1枚分の画像データの露光が終了すると、次の画像データの露光が始まる前に、各有機EL素子の劣化量を均一化するための劣化量均一化処理を実施する。劣化量均一化処理は、各有機EL素子の累積発光量が同一になるように、各有機EL素子を空（から）発光させる処理である。

【0057】

劣化量均一化処理を行う場合には、ROMに記憶された劣化量均一化処理ル

チングが読み出されて実行される。図7を参照して制御部90で実行される劣化量均一化処理ルーチンについて説明する。

【0058】

ステップ200で、1枚分の画像データについて、RAMに記憶された発光強度及び発光時間の値を読み出し、ステップ202で、各有機EL素子の積算発光時間 T_j を演算する。積算発光時間は、有機EL素子を発光させた発光時間の総和であり、この積算発光時間と発光強度との積が累積発光量である。なお、 j は有機EL素子を特定するために各色毎に付番された番号を表す。例えば、 T_{20} は、20番目の有機EL素子の積算発光時間を表す。

【0059】

次に、ステップ204で、下記式に従い、各有機EL素子の空発光時間 τ_j を演算する。MAX ($j : T_j$) は、有機EL素子の最大積算発光時間であり、演算された積算発光時間の最大値である。

【0060】

$$\tau_j = \text{MAX} (j : T_j) - T_j$$

次に、ステップ206で、各有機EL素子の空発光時間 τ_j に基づいて空発光用の制御信号を生成し、ステップ208で、生成した制御信号を駆動部80に出力する。駆動部80により有機ELアレイ20の有機EL素子25R、25G、及び25Bの各々がこの制御信号に基づいて点灯される。

【0061】

この通り、最大積算発光時間と積算発光時間との差分の時間だけ、各有機EL素子を空発光させることで、総ての有機EL素子について積算発光時間が同一になる。また、上述した通り、RGB各色毎に有機EL素子の構成材料が異なっていても、RGB各色での劣化率が同一になるように調整されているので、積算発光時間が同一ならば、総ての有機EL素子の劣化量も略同一になる。これにより、劣化量のばらつきによる筋ムラの発生が抑制され、図14 (B) に示すように、副走査方向の筋ムラが無い、良好な画像を得ることができる。

【0062】

以上説明した通り、本実施の形態の露光装置では、RGB各色の有機EL素子

の劣化率は略同一であるため、常に良好なカラーバランスの画像を得ることができる。また、RGB各色の有機EL素子の劣化率を略同一とした上で、最大積算発光時間になるまで各有機EL素子を空発光させる劣化量均一化処理を実施することで、総ての有機EL素子について積算発光時間が同一になり、劣化量も略同一になる。これにより、各有機EL素子での劣化量のばらつきによる筋ムラの発生が抑制される。

【0063】

また、RGB各色の有機EL素子を異なる発光強度で発光させることにより、白色の有機EL素子を最も低感度のR色で所望の発色濃度が得られる発光強度で発光させる場合と比べて、エネルギー利用効率が高くなる。

【0064】

また、露光スペクトル強度は、RGB3色の色フィルタの透過率により調整されるので、有機EL素子の駆動制御が簡単になる。

【0065】

更に、数千から数100万個もの有機EL素子の光量を1個ずつ測定してカラーバランスを補正する場合と比較すると、単純な構成でカラーバランスを良好に維持することができるので、装置コストを低減することができ、生産性も向上する。

【0066】

(第2の実施の形態)

第2の実施の形態に係る露光装置は、図8に示すように、透明基板10の裏面にフィルタが設けられておらず、有機EL素子の配列及び発光強度が異なる以外は、第1の実施の形態に係る露光装置と同様の構成であるため、同じ構成部分には同じ符号を付して説明を省略する。

【0067】

第1の実施の形態では、RGB3色の有機EL素子間で劣化率が略同じになるように各色毎に異なる発光強度を設定し、所望の露光スペクトル強度が得られるように各色フィルタの透過率を調整したが、第2の実施の形態では、RGB3色の有機EL素子間で劣化率が略同じになるように各色毎に異なる発光強度を設定

すると共に、感光材料の同じ位置を各色毎に多重露光することで、所望の露光スペクトル強度が得られるようにする。

【0068】

例えば、図9 (C) に示す分光感度を備えた一般写真用ハロゲン化銀感光材料(ネガ型)を露光して、図9 (D) に示すように、RGB各色で略同じ発色濃度を得ようとするとき、図9 (B) に示すようなスペクトル強度を備えた露光光で感光材料を露光する必要がある。なお、一般写真用ハロゲン化銀感光材料の分光感度は、R : G : B ≈ 1 : 10 : 70 であり、露光光のスペクトル強度比は、R : G : B ≈ 4.9 : 5 : 0.7 である。

【0069】

有機EL素子25R、有機EL素子25G、及び有機EL素子25Bの発光強度は、RGB各色の劣化率を同一にするために、図9 (A) に示すように、発光強度比が、R : G : B ≈ 0.5 : 1 : 0.7 となるように設定されている。

従って、図9 (B) に示す露光スペクトル強度を得るために、RGB各色の多重露光回数比を、R : G : B ≈ 9.8 : 5 : 1 にしなければならない。

【0070】

このためには、例えば、RGB3色の有機EL素子が、図10に示すレイアウトで配置された有機ELアレイ20を用いればよい。このレイアウトでは、R色の有機EL素子25Rを配列したR領域28Rと、G色の有機EL素子25Gを配列したG領域28Gと、B色の有機EL素子25Bを配列したB領域28Bとに分けて、各有機EL素子が配置されている。各有機EL素子の配置は単純マトリックス配置とされている。また、基板10上には、各領域の発光素子が形成された領域を取り囲むように、陰極用駆動回路rowICと陽極用駆動回路columnICとが配置されている。

【0071】

例えば、上記のR領域に、有機EL素子25Rが3840個配列された素子列Rを98行配列すると共に、上記のG領域に有機EL素子25Gが3840個配列された素子列Gを5行と、上記のB領域に有機EL素子25Bが3840個配列された素子列Bを1行を配列することで、感光材料の同一位置を、R光で98

回、G光で5回、及びB光で1回露光することができる。なお、第1の実施の形態のように同じ位置をRGB各色に付き1回ずつ露光する場合と比較して、RGB各色に付き複数回ずつ露光する場合には、1素子当りの平均発光強度（時間平均）は多重露光回数に反比例して低減する。

【0072】

各発光部の形状は略六角形であり、第1の実施の形態と同様に、隣接する同色の素子列は1本の陰極ライン上に形成されている。即ち、2列で1組の素子列が1本の陰極ライン上に形成され、1本の陰極ラインで駆動される。

【0073】

上述した通り、本実施の形態に係る露光装置では、RGB各色の有機EL素子の劣化率は略同一であるため、第1の実施の形態と同様に、常に良好なカラーバランスの画像を得ることができる。特に、多数の有機EL素子が配列された有機ELアレイほど、素子間で劣化量の差を生じ易く、劣化率均一化処理、劣化量均一化処理の効果が顕著に現れる。

【0074】

また、RGB各色の有機EL素子の劣化率を略同一とした上で、最大積算発光時間になるまで各有機EL素子を空発光させる劣化量均一化処理を実施することで、総ての有機EL素子について積算発光時間が同一になり、劣化量も略同一になる。これにより、各有機EL素子での劣化量のばらつきによる筋ムラの発生が抑制される。

【0075】

また、RGB各色の有機EL素子を異なる発光強度で発光させることにより、白色の有機EL素子を最も低感度のR色で所望の発色濃度が得られる発光強度で発光させる場合と比べて、エネルギー利用効率が高くなる。

【0076】

また、露光スペクトル強度は、RGB3色の有機EL素子による多重露光回数により調整されるので、露光スペクトル強度の微細な調整が可能になる。

【0077】

更に、多数の有機EL素子が配列された有機ELアレイほど、個々の有機EL

素子の光量を測定して補正すると、コストが上昇し、生産性が低下する。従って、コスト低減、生産性向上の観点からも優位性が大きい。

【0078】

なお、第2の実施の形態に係る露光装置では、駆動回路（図示せず）により、有機EL素子群全体がパッシブ・マトリックス駆動される。

【0079】

〔本発明の実施の形態の変形例〕

（露光スペクトル強度の調整）

所望の露光スペクトル強度を得るために、第1の実施の形態では各色フィルタの透過率を調整し、第2の実施の形態では感光材料の同じ位置を各色毎に多重露光しているが、両者を併用して露光スペクトル強度を調整してもよい。

【0080】

（発光素子）

上記では、発光素子として有機EL素子を備えた露光装置について説明したが、レーザ・ダイオード（LD）や発光ダイオード（LED）等の他の発光素子を備えた露光装置にも、本発明を適用することができる。

【0081】

（累積発光量の基準値）

上記では、定電流でのパルス幅変調駆動（発光強度が一定）において、最大積算発光時間を基準値とし、各有機EL素子について積算発光時間（パルス幅の総和）が同一になるように劣化量均一化処理を実施したが、発光量は発光時間と発光強度との積として求められるので、累積発光量の基準値は変調方式等に応じて適宜選択することができる。

【0082】

パルス数変調（発光強度が一定）の場合には、最大積算パルス数を基準値とすることができる。この場合、空発光のパルス数は、最大積算パルス数と各有機EL素子についての積算パルス数（パルス数の総和）との差分として算出される。強度変調（発光時間が一定）の場合には、最大積算発光強度を基準値とすることができる。この場合、空発光の発光強度は、最大積算発光強度と各有機EL素子

についての積算発光強度（発光強度の時間積分値）との差分として算出される。

【0083】

また、実際の累積発光量は発光時間と実際に測定された発光強度との積として求められるが、実際の累積発光量より大きな値を基準値として設定することもできる。例えば、R G B各色の有機EL素子について装置設計上の発光強度が設定されているが、この設定された発光強度と発光時間との積を基準値とすることができる。有機EL素子の発光強度は使用時間に応じて低下するので、設定値は常に実測値以上の値となる。但し、空発光を適切に実施するためには、実際の累積発光量を基準値とすることが好ましい。

【0084】

(劣化量均一化処理の実施タイミング)

上記では1枚分の画像データの露光が終了した後、次の露光が開始するまでの間に劣化量均一化処理を実施したが、劣化量均一化処理の実施タイミングは任意に設定することができる。例えば、複数枚分の画像データの露光が終了した段階で、まとめて劣化量均一化処理を実施してもよい。また、装置立ち上げ時、キャリブレーション・モード実行時等に併せて実施してもよい。更に、1日1回、1週間に1回というように、定期的に実施してもよい。

【0085】

(光量補正処理)

露光装置の使用に伴い各有機EL素子が劣化し、徐々に光量（発光強度）が低下する。従って、光量低下が画像に影響を及ぼすようになる前に、適宜、光量補正処理を実施する。

【0086】

光量補正処理は、光検出器100の検出値に基づいて、設定された所望の発光強度になるように、各素子の駆動電流値を調整し、光量を補正する処理である。光量補正処理を行う場合には、ROMに記憶された光量補正処理ルーチンが読み出されて実行される。図11を参照して制御部90で実行される光量補正処理ルーチンについて説明する。

【0087】

ステップ300で、光検出器100で検出された光強度値を取り込む。既に説明した通り、光検出器100は有機ELアレイ20の1個の素子に対応して設置され、SLA30を通過した光の強度（透過光強度）を検出する。次のステップ302で、RAMから初期設定値を読み出す。初期設定値は、初期状態での透過光強度の値であり、予めRAMに記憶されている。

【0088】

ステップ304で、光検出器100で検出された透過光強度が初期設定値からずれているか否かを判断し、透過光強度が初期設定値からずれている場合には、ステップ306で、初期設定値と同じ透過光強度を得るために必要な駆動電流値を演算し、ステップ308で、演算した駆動電流値を設定値としてRAMに記憶する。これにより、各有機EL素子は、次回から新たに設定された駆動電流値で定電流駆動され、初期状態と同じ透過光強度を得ることができる。一方、透過光強度が初期設定値からずれていない場合には、ルーチンを終了する。以上の処理により、RGB各色の透過光強度が初期設定値に維持され、光量が一定に保たれる。

【0089】

駆動電流値を調整するタイミングは、1) 装置立ち上げ時、2) 1枚分の画像データの露光が終了し、次の露光が開始するまでの間、3) 毎日、露光開始前、4) キャリブレーション・モード実行時、5) 劣化量均一化処理実行時、6) 露光シーケンスの最中等、任意のインターバル・タイミングで任意に設定することができる。

【0090】

また、有機EL素子の劣化に伴う発光強度低下以外に、外気温が変化した場合や装置を長時間連続使用して装置内環境温度が変化した場合にも、有機EL素子の発光光量が変化する。このような場合にも、光量の補正を行うことができる。

【0091】

なお、上記では、定電流でのパルス幅変調駆動において、各有機EL素子の駆動電流値を変更して光量を補正したが、光量の補正方法は変調方式等に応じて適宜選択することができる。例えば、定電圧でのパルス幅変調の場合は、駆動電圧

値を変更して光量を補正する。パルス幅変調の場合には、駆動電流値又は駆動電圧値は初期状態から変更せずに、パルス幅の割り付け方を変更して光量を補正し、パルス数変調の場合には、パルス数の割り付け方を変更して光量を補正する。通常はパルス幅又はパルス数が増加するように変更する。強度変調の場合には、強度ステップの割り付け方を変更して光量を補正する。通常は強度が増加するように変更する。

【0092】

また、上記では、SLAを通過した各色の透過光強度を検出しているが、キャリブレーション用のテスト画像を出力し、その画像の濃度を濃度計により測定し、光量変化を検出することもできる。濃度計は、露光装置に組み込まれているものを使用しても良いし、独立した濃度計を使用しても良い。

【0093】

【発明の効果】

本発明の露光装置によれば、簡単な装置構成でカラーバランスのズレを抑制することができる、という効果がある。これにより、累積発光量を均一化した場合に発光素子アレイを構成する各発光素子間で劣化量を均一化することができ、副走査による筋ムラの発生を抑制することもできる。また、本発明の露光装置によれば、高いエネルギー利用効率で露光することができる、という効果がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】第1の実施の形態に係る露光装置の構成を示す断面図である。

【図2】第1の実施の形態に係る露光装置の有機ELアレイの発光部（有機EL素子）の配列を示す平面図である。

【図3】図2に示す有機ELアレイの部分拡大図である。

【図4】第1の実施の形態に係る露光装置の色フィルタの配置を、透明基板の表面側から見た平面図である。

【図5】（A）は発光スペクトル強度を、（B）はフィルターの分光透過率を、（C）は露光スペクトル強度を、（D）は感光材料の分光感度を、（E）は感光材料の発色濃度を、各々表すグラフである。

【図6】露光処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 7】劣化量均一化処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 8】第 2 の実施の形態に係る露光装置の構成を示す断面図である。

【図 9】(A) は発光スペクトル強度を、(B) は露光スペクトル強度を、(C) は感光材料の分光感度を、(D) は感光材料の発色濃度を、各々表すグラフである。

【図 10】第 2 の実施の形態に係る露光装置の有機 E L アレイの発光部(有機 E L 素子)の配列を示す平面図である。

【図 11】光量補正処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図 12】従来の露光装置の透明基板上に形成された有機 E L 素子の配列を示す概略的な平面図である。

【図 13】(A) は発光スペクトル強度を、(B) はフィルターの分光透過率を、(C) は露光スペクトル強度を、(D) は感光材料の分光感度を、(E) は感光材料の発色濃度を、各々表すグラフである。

【図 14】(A) は劣化量均一化処理を実施しない場合の画像、(B) は劣化量均一化処理を実施した場合の画像の例である。

【符号の説明】

- 1 0 透明基板
- 2 0 有機 E L アレイ
- 2 1 透明電極
- 2 2 有機化合物層
- 2 3 金属電極
- 2 5 R、2 5 G、2 5 B 発光素子
- 3 0 セルフォックレンズアレイ (S L A)
- 3 1 セルフォックレンズ
- 4 0 感光材料
- 5 0 支持体
- 6 0 封止部材
- 7 0 露光スポット
- 8 0 駆動部

90 制御部

100 光検出器

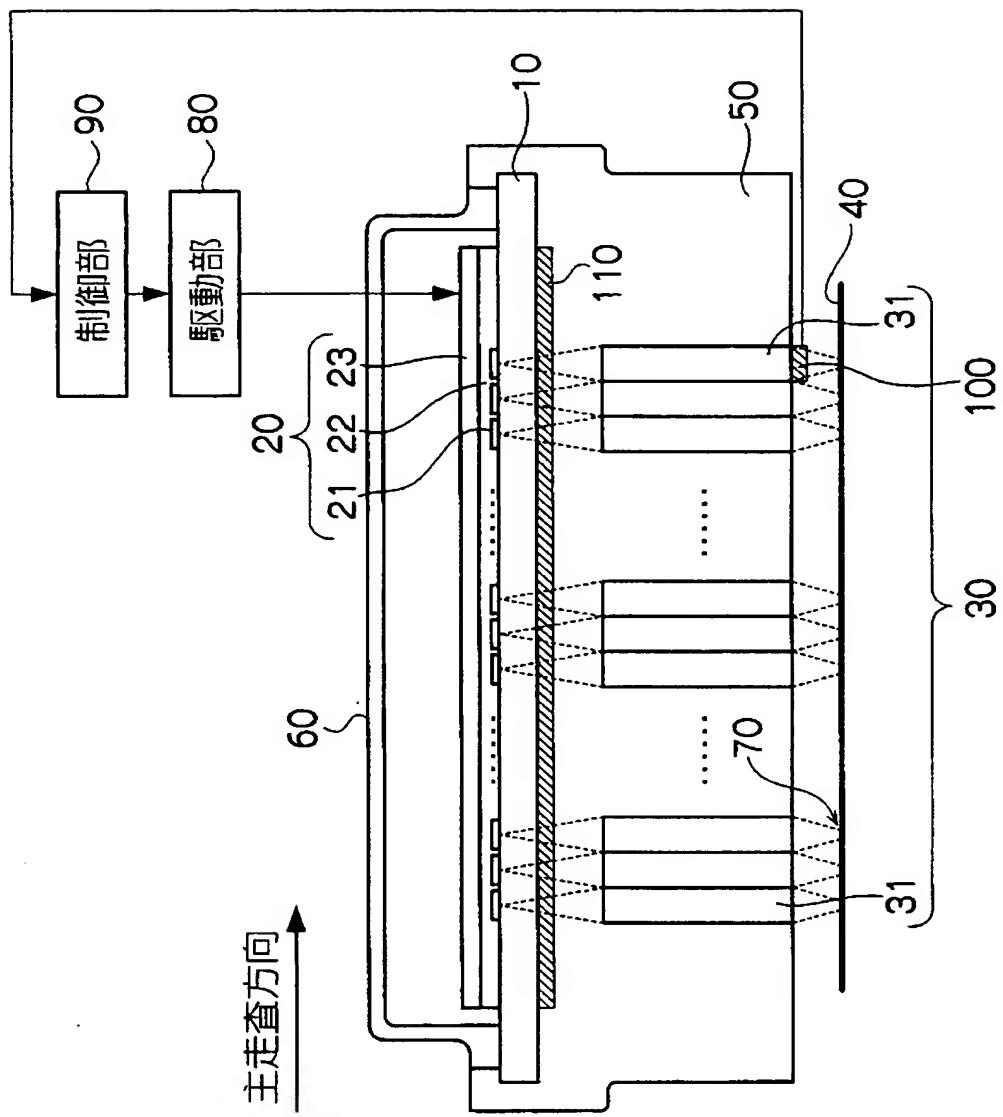
110 フィルタ

110R、110G、110B 色フィルタ

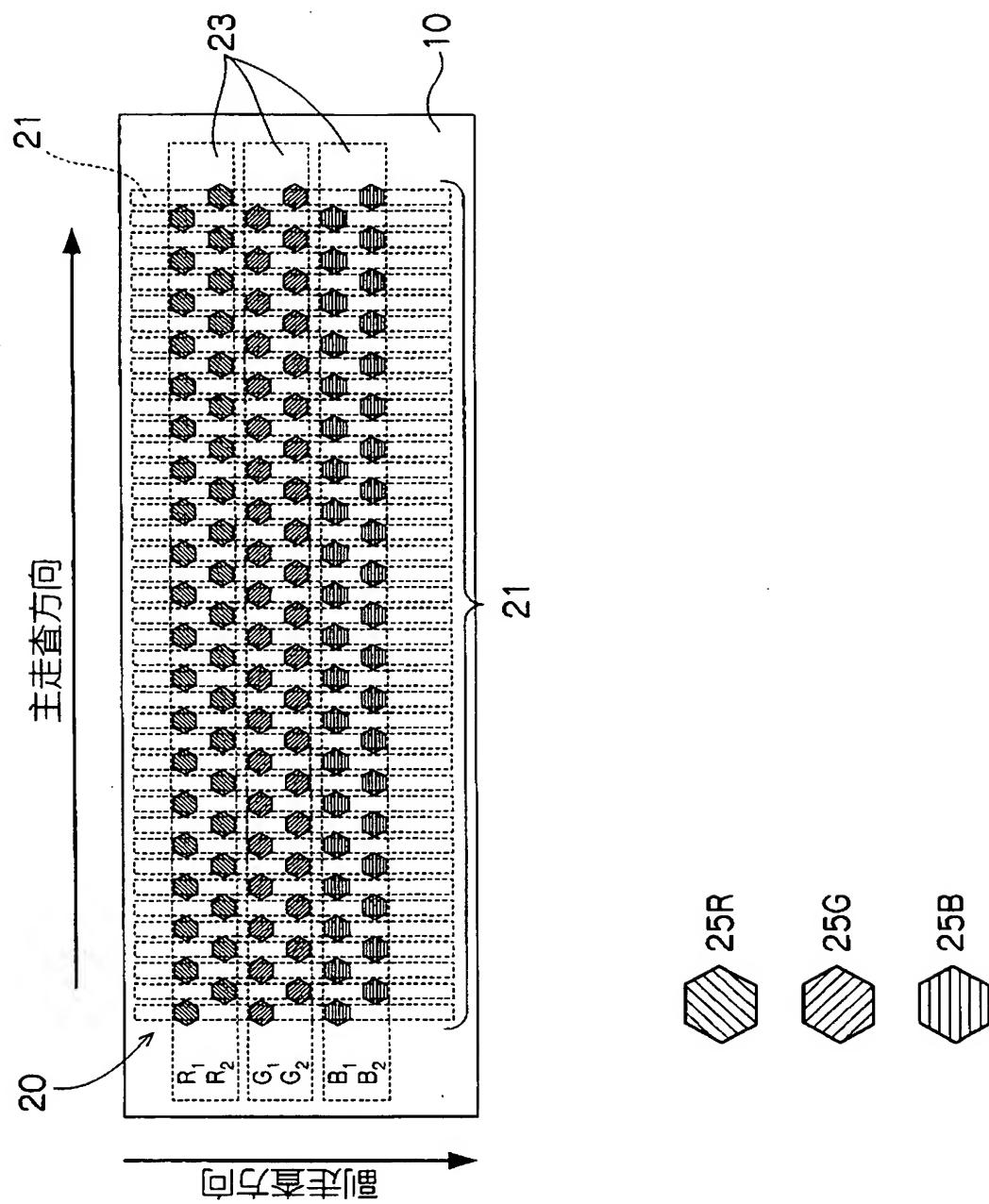
【書類名】

図面

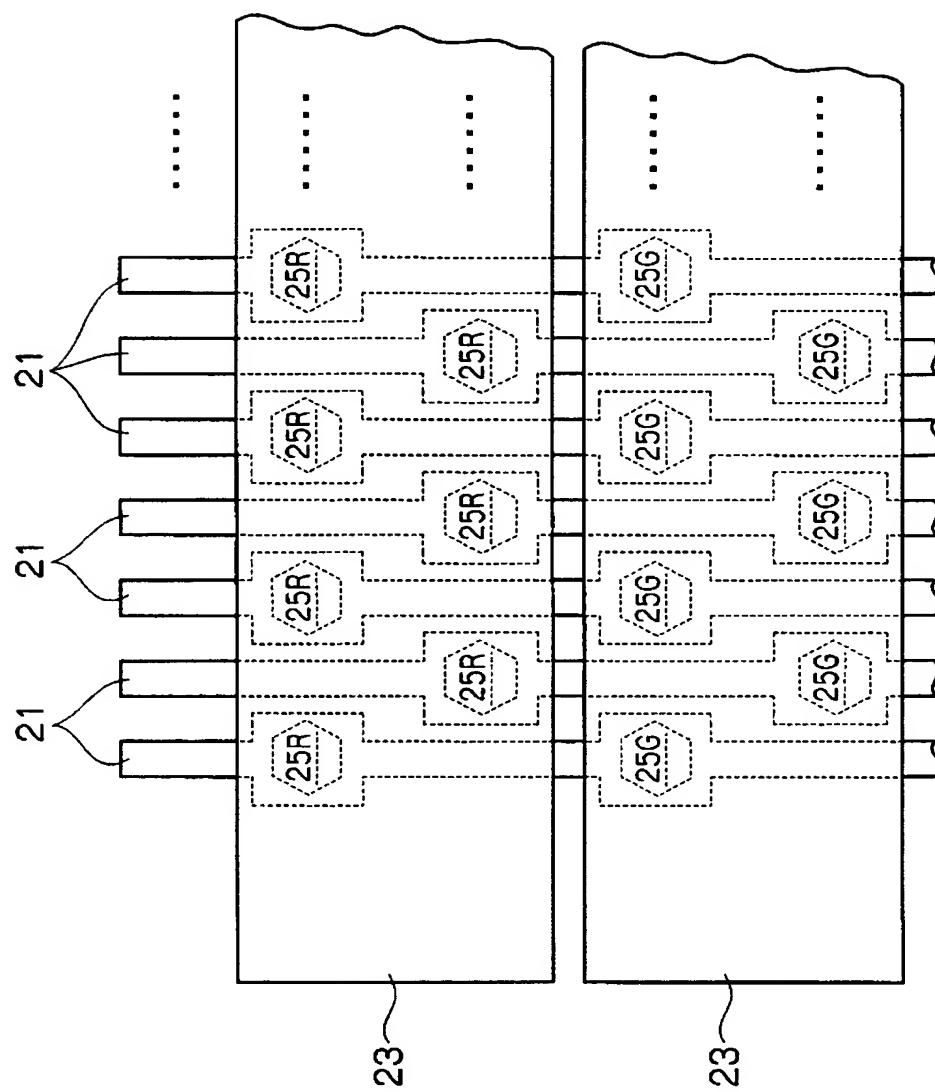
【図 1】



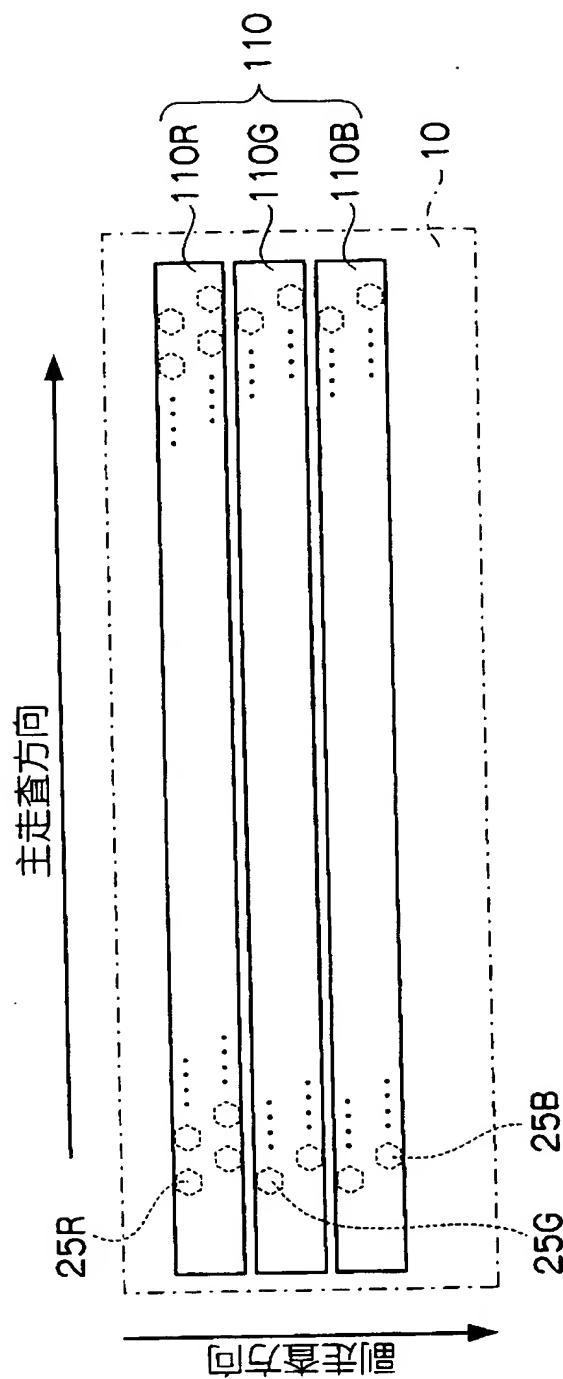
【図2】



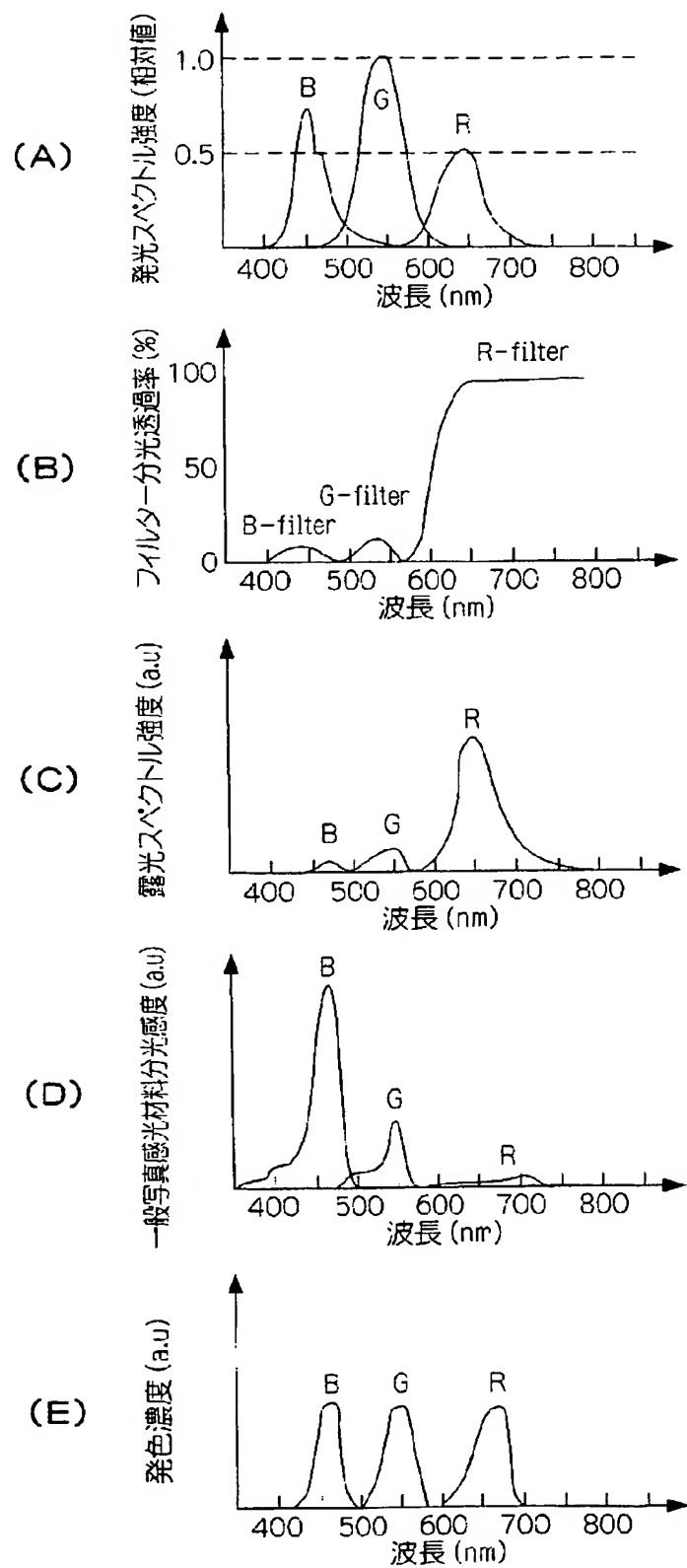
【図3】



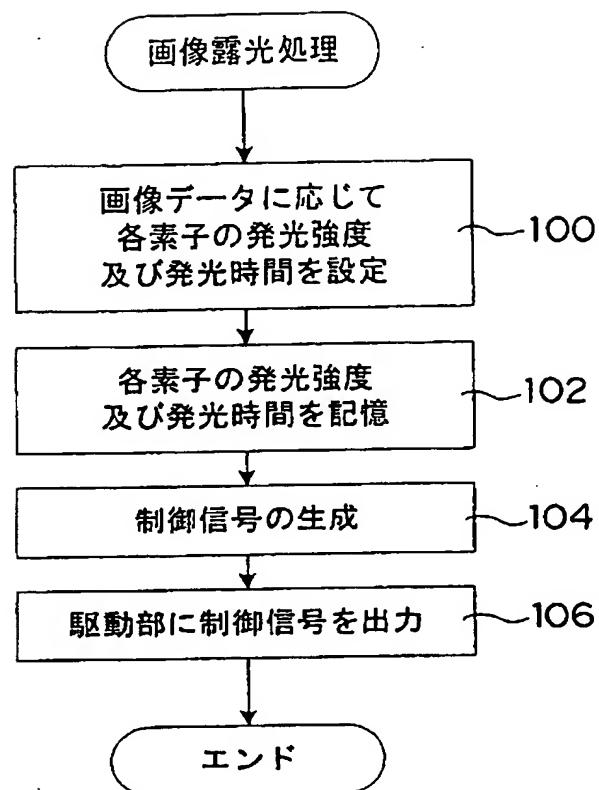
【図4】



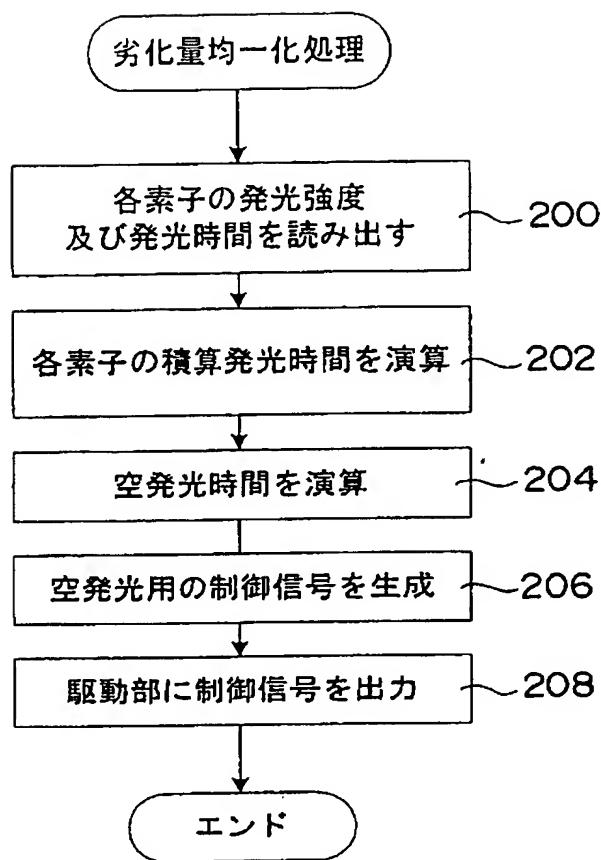
【図 5】



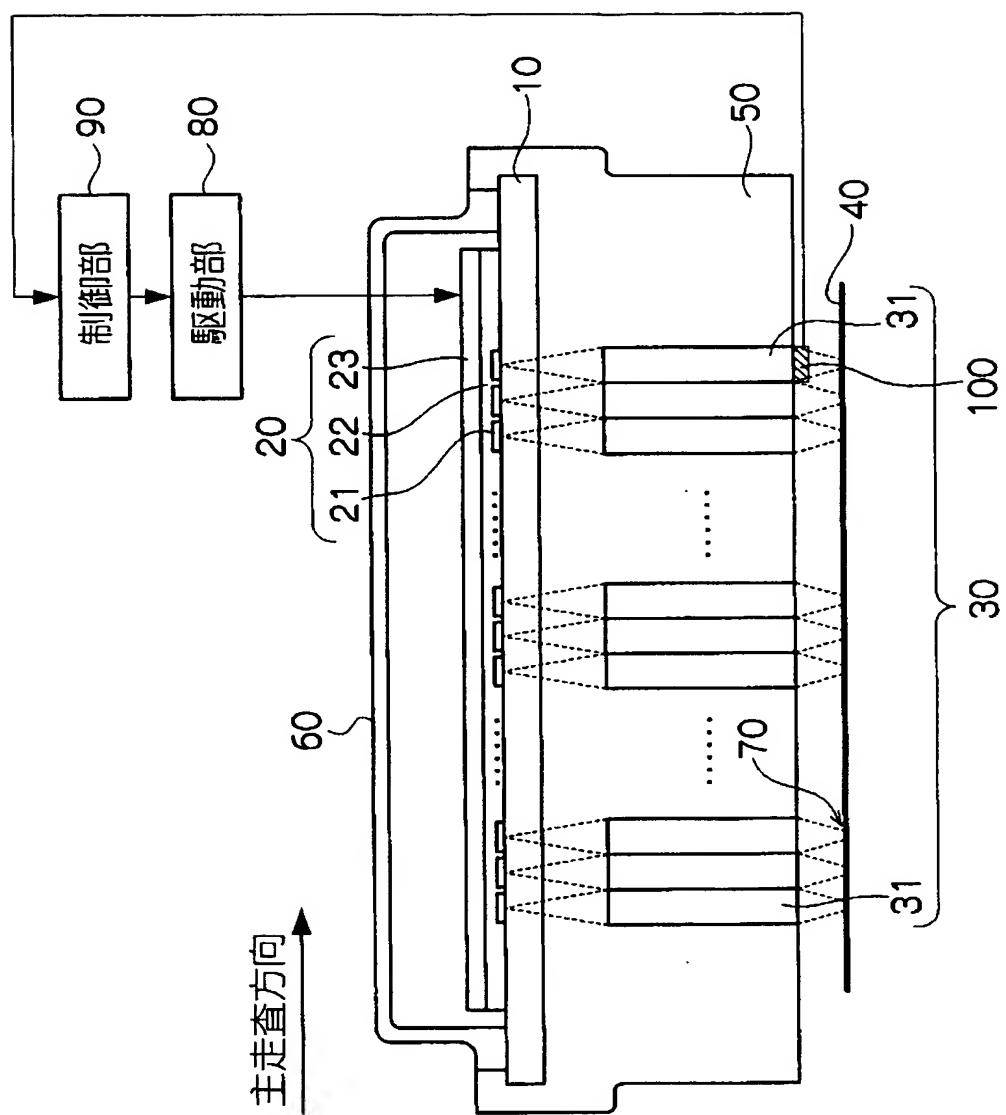
【図6】



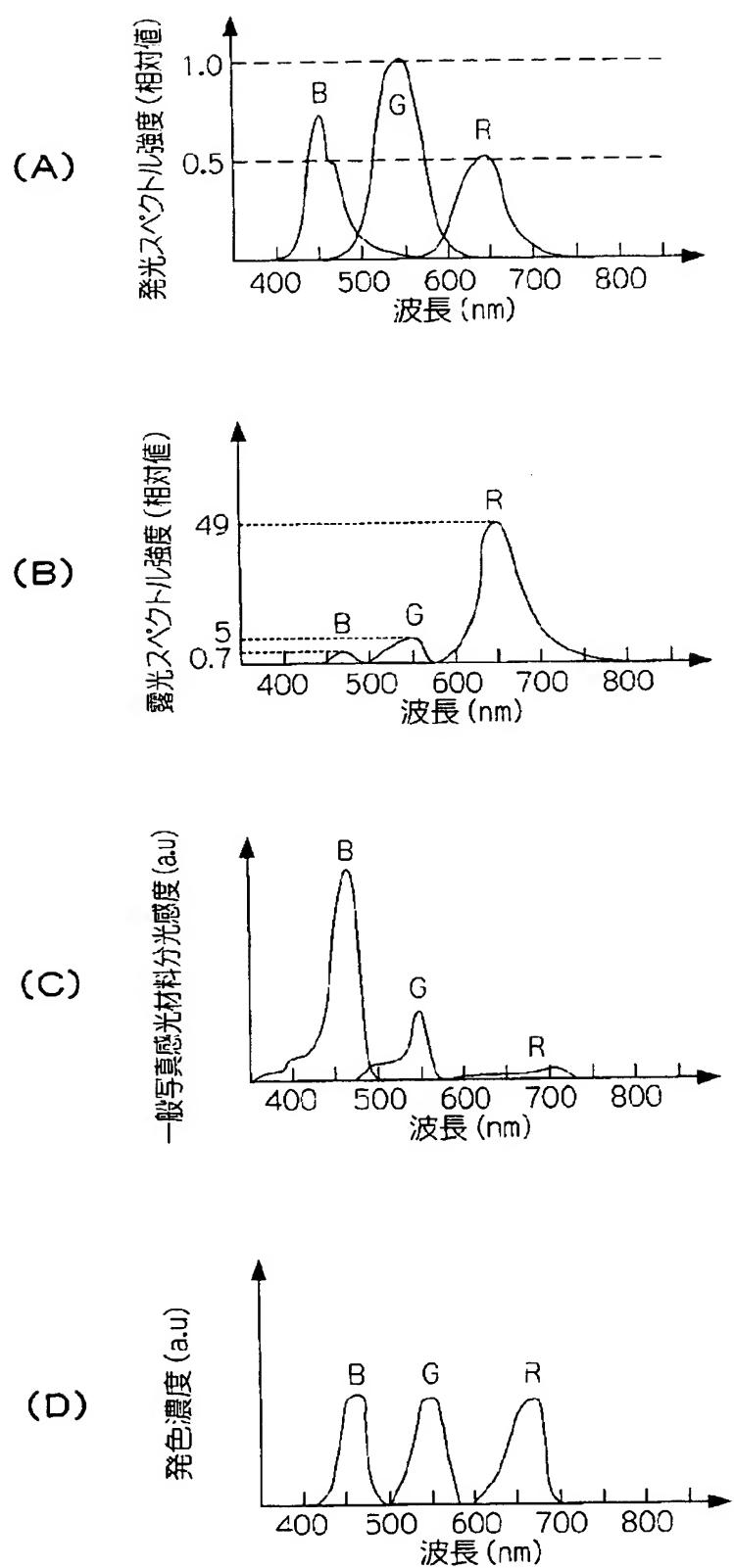
【図 7】



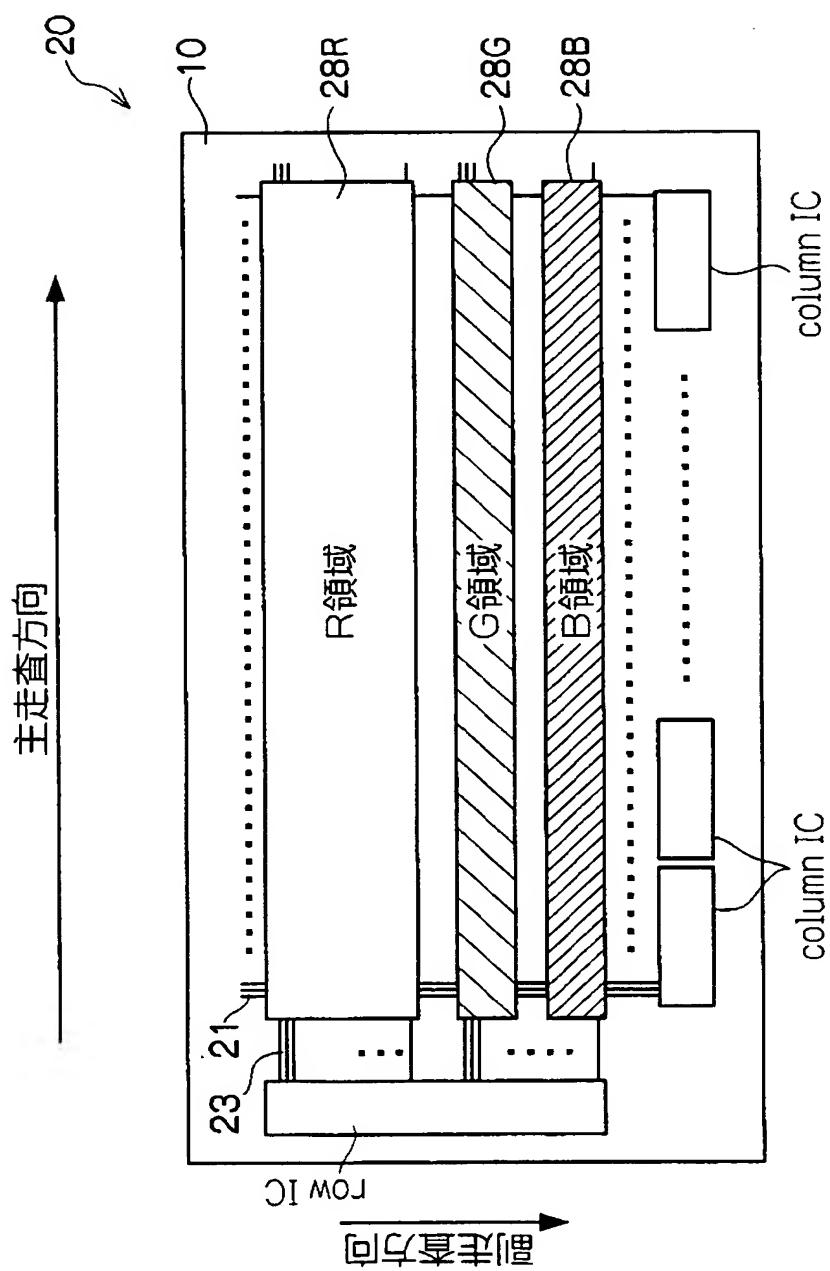
【図8】



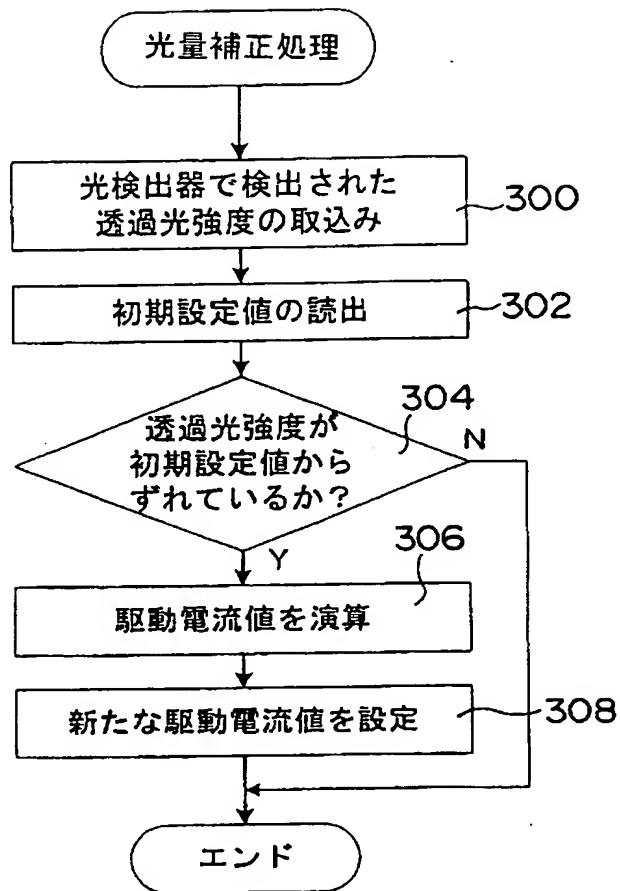
【図 9】



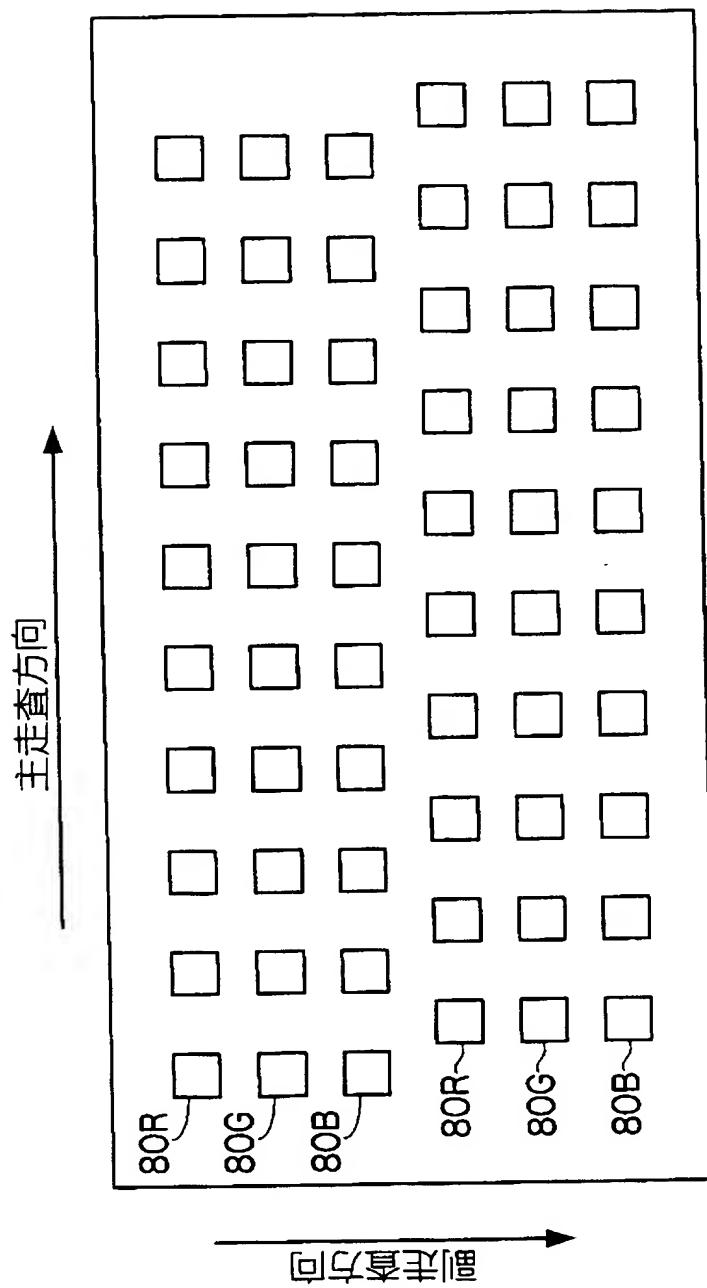
【図10】



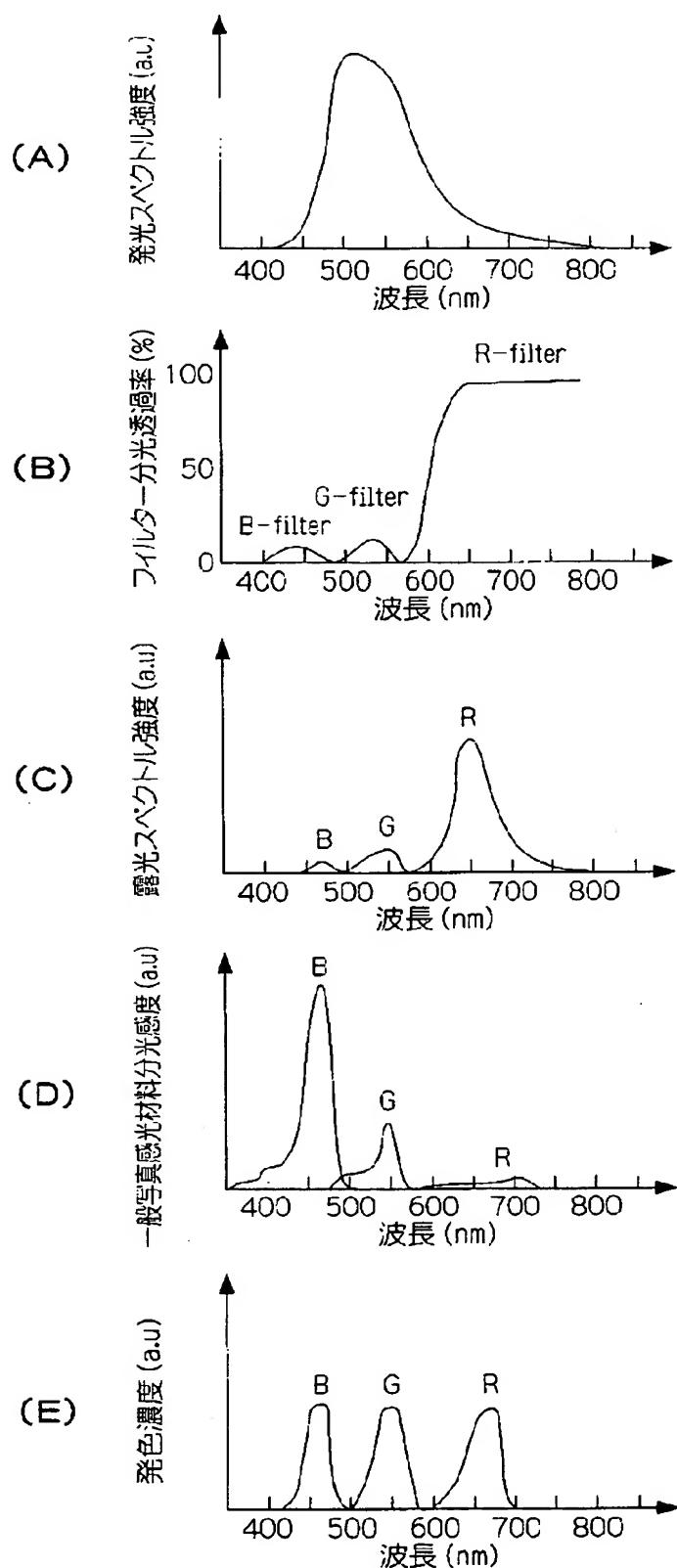
【図11】



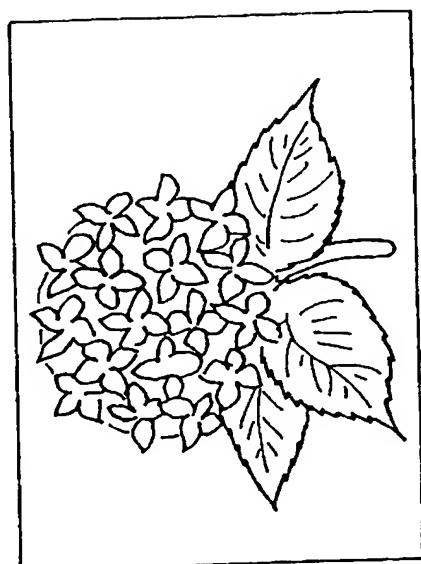
【図12】



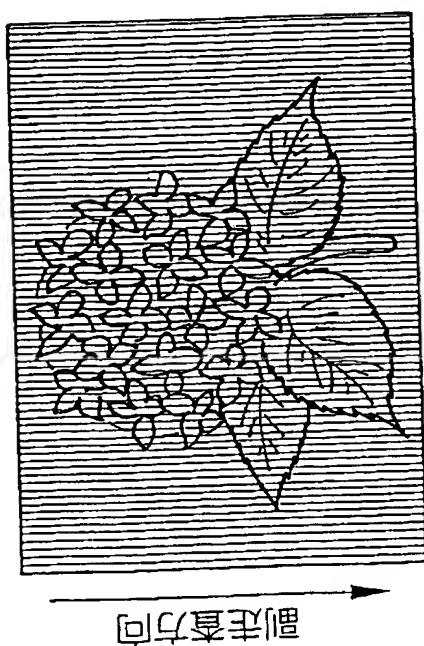
【図13】



【図14】



(B)



(A)

【書類名】要約書

【要約】

【課題】簡単な装置構成でカラーバランスのズレを抑制することができる露光装置を提供する。また、高いエネルギー利用効率で露光を実施することができる露光装置を提供する。

【解決手段】ステップ100で、入力された画像データに応じて、有機ELアレイ20の各有機EL素子の、発光強度及び発光時間を設定し、ステップ102で、設定された発光強度及び発光時間の値をRAMに記憶する。各色の有機EL素子には、RGB3色間で劣化率が略同じになるように、異なる発光強度を設定する。次に、ステップ104で、設定された発光強度及び発光時間の値に基づいて制御信号を生成し、ステップ106で、生成した制御信号を出力する。

【選択図】図6

特願 2002-337771

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地
氏 名 富士写真フィルム株式会社